Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds

# Anisophyllie und Partialinfloreszenzen bei *Salvia Sclarea* L.

Von

Dr. Rudolf Wagner

(Mit 3 Textfiguren)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Dezember 1927)

Anläßlich eines Besuches in dem 1913 vom verstorbenen Landesausschuß Ernst Schneider begründeten Alpinum in St. Pölten erhielt ich von dem gärtnerischen Leiter, Herrn Bundesobergärtner Franz Briza, nebst anderen Pflanzen auch einen kräftigen Zweig der dort als Zierpflanze gezogenen, aus dem Mittelmeergebiet stammenden *Salvia Sclarea* L.

Zunächst fällt an dem in Frage stehenden Zweig die Tatsache auf, daß die — ausnahmsweise durch basipetale Serialsprosse bereicherten — Seitenzweige verschiedener Ordnung exotrophe Förderung aufweisen, daß also die von der Abstammungsachse abgewandte Seite kräftiger entwickelt ist, daß somit die Mediansprosse ungleich sind, genauer gesagt die direkt koordinierten oder die opponierten Mediansprosse. Der der Abstammungsachse zugewandte Sproß ist stets weit schwächer. Beachten wir zunächst das Verhalten der Partialinfloreszenzen vorletzter Ordnung: es sind mehr oder minder bogenförmig gekrümmte Zweige, die mit einem Hypopodium von einigen wenigen Zentimetern beginnend mehrere immer kürzer werdende Internodien aufweisen. Die Blattpaare bestehen aus Brakteen, deren mediane ausgesprochen ungleich sind, gleich allerdings in der Gestalt, doch die nach vorne fallenden sind wesendlich, etwa um die Hälfte größer. Gefördert sind somit die Blätter $\mathfrak{b}_a$, $\mathfrak{d}_a$, $\mathfrak{f}_a$, $\mathfrak{h}_a$, $\mathfrak{k}_a$; weitere Blattpaare habe ich nicht beobachtet.[1] Wie verhalten sich nun deren Achselprodukte?

Die geförderten Blätter stützen dreiblütige, sitzende Dichasien, deren Vorblätter nicht zur Entwicklung gelangt sind, während die geminderten Brakteen eines Achselproduktes entbehren. Die transversalen Blattpaare zeigen ein anderes Verhalten: wenn der sie tragende Sproß ein Mediansproß ist und keine transversalen Muttersprosse in Betracht kommen, dann sind die Transversalblätter gleich und ebenso ihre Achselprodukte. Die letzteren stellen zweiblütige Gruppen dar, bestehend aus der direkt axillären

[1] Betreffs Verzweigungsformeln vgl. Fritsch in Bot. Centralbl., Bd. 92 (1903), p. 358 und 361 sowie meinen Artikel »Infloreszenzformeln« in Schneider's Illustr. Handwörterbuch, 2. Aufl. (1917), p. 337—339.

Blüte und dem Achselpropukt ihres β-Vorblattes. Die zweiblütige Gruppe ist somit zu bezeichnen, wenn sie in der Achsel eines Blattes $\mathfrak{c}_{s_2}$ steht, als $\mathfrak{C}_{s_3}$ und $\mathfrak{C}_{s_3} B_{d_4}$, in der Achsel von $\mathfrak{e}_{d_2}$ als $\mathfrak{E}_{d_3}$ und $\mathfrak{E}_{d_3} B_{s_4}$. Mit anderen Worten: die von der Abstammungsachse zweiter Ordnung abgewandte Seite gelangt zur Entwicklung.

Um nun zu zeigen, wie man analytisch in einem solchen Falle vorgehen kann, möge der vorliegende reichlich fußlange Zweig des näheren besprochen werden.

Wir sehen zunächst, daß es sich um eine augenscheinliche Seitenachse handelt; das geht aus der Krümmung und aus dem Verhalten der höheren Seitenachsen hervor. Es ist also zum mindesten

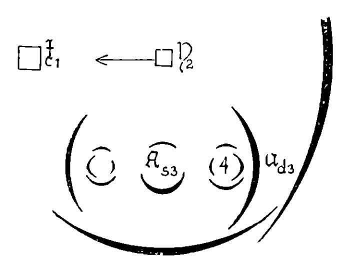


Fig. 1. *Salvia Sclarea* L. Übersicht über die Anisophyllie.

eine der Formel $\mathfrak{X}_1 \mathfrak{Y}_2$ entsprechende Achse, wenn wir deren Abstammungsachse als $\mathfrak{X}_1$ bezeichnen, von der wir noch nicht wissen, ob sie mit der Hauptachse der einjährigen Pflanze identisch ist.

In den Achseln der als kräftige Laubblätter entwickelten Vorblätter stehen Sprosse von recht ungleicher Größe, und zwar ist der nach rechts fallende auffallend stärker entwickelt. Dieser Umstand zwingt zu dem Schlusse, daß hier eine höhere Achse hereinspielt, daß mit anderen Worten $\mathfrak{X}$ nicht dié Hauptachse ist, sondern eine Seitenachse darstellt, daß somit der angenommene Generationsindex um eins zu niedrig bemessen war. Wie man durch eine einfache Konstruktion findet, die sich auch aus dem Diagramm Fig. 1 herauslesen läßt, stellt unser Zweig das Achselprodukt eines Transversalblattes dar, und zwar eines nach links fallenden. Man geht somit kaum fehl, wenn man die vorliegende Achse als $\mathfrak{X}_1 \mathfrak{Y}_2, \mathfrak{A}_{\mathfrak{s}_3}$ anspricht. Da der direkt koordinierte Sproß nicht zur Verfügung steht, sind wir nicht in der Lage, festzustellen, ob die Sproßgeneration richtig beurteilt ist; sollte dieser fehlende Sproß etwa erheblich schwächer sein, dann ließe dieser Umstand, wie man sich leicht mit Hilfe eines Diagrammes überzeugen kann, darauf schließen, daß wir es anstatt mit $\mathfrak{A}_{\mathfrak{s}_3}$ mit einem System der nächst höheren Ordnung zu tun hätten, nämlich mit $\mathfrak{H}_1 \mathfrak{Y}_2 \mathfrak{Z}_{d_3} \mathfrak{A}_{s_4}$, wobei für die Werte $\mathfrak{Y}$ und $\mathfrak{Z}$ nur einige wenige Sproßpaare in Betracht kommen, nämlich die Sproßpaare $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{C}$ und $\mathfrak{H}_1$ die absolute Hauptachse darstellt.

Nehmen wir aber den einfacheren und auch wahrscheinlicheren Fall an, nämlich die Bezeichnung als $\mathfrak{X}_1 \mathfrak{Y}_2 \mathfrak{A}_{\mathfrak{s}_3}$ und bringen dadurch zum Ausdruck, daß sein Muttersproß $\mathfrak{Y}_2$ das Achselprodukt eines

nicht bestimmten Blattes $\mathfrak{y}_1$ der Hauptachse darstellt und unser Zweig sich aus der Achsel des nach links fallenden Vorblattes entwickelt hat, so werden wir im Interesse der Übersichtlichkeit die Formeln von nun an mit $\mathfrak{A}_{s_3}$ beginnend schreiben.

Die eingangs erwähnten beiden laubigen Vorblätter sind recht ungleich: $\mathfrak{A}_{s_3}\,\mathfrak{a}_s$ mißt 165 *mm*, $\mathfrak{a}_d$ dagegen 185 *mm*, womit das Verhalten ihrer Achselprodukte völlig in Einklang steht. Die folgenden Blattpaare sind bis inklusive $\mathfrak{e}_3$ als Laubblätter entwickelt, haben indessen von $\mathfrak{c}_3$ an keinen Blattstiel mehr. Dann folgen Brakteen mit axillären sitzenden Partialinfloreszenzen, die indessen schon bei $\mathfrak{f}_3$ nicht mehr zur Entwicklung gelangen.

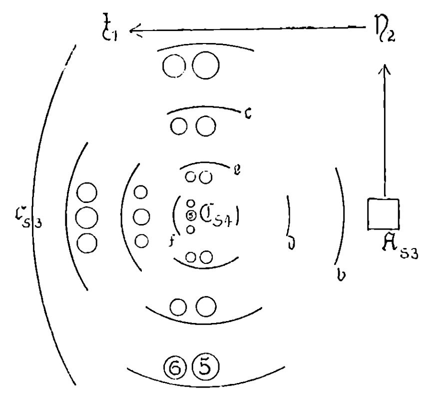


Fig. *Salvia Sclarea* L. Übersicht über das System $\mathfrak{A}_{s_3}\,\mathfrak{C}_{s_4}$.

Die Achselprodukte der vierten Generation sind paarweise betrachtet folgendermaßen entwickelt: $\mathfrak{A}_{s_3,\,4}$ bis $\mathfrak{d}_4$, kräftiger $\mathfrak{A}_{s_3,\,d_4}$ bis $\mathfrak{f}_4$; $\mathfrak{B}_{a_4}$ bis $\mathfrak{e}_4$, $\mathfrak{B}_{p_4}$ ist im Knospenstadium verblieben. $\mathfrak{C}_{s_4}$ und $\mathfrak{C}_{d_4}$ sind völlig symmetrisch bis $\mathfrak{f}_4$, $\mathfrak{D}_{a_4}$ bis $\mathfrak{f}_4$, $\mathfrak{D}_{p_4}$ bis $\mathfrak{g}_4$, $\mathfrak{E}_{s_4}$ bis $\mathfrak{f}_4$, $\mathfrak{E}_{d_4}$ ist eine zweiblütige Gruppe, bestehend aus $\mathfrak{E}_{d_4}$ und $\mathfrak{E}_{d_4}\,\mathfrak{B}_{s_5}$. Es fällt auf, daß die beiden letztgenannten Blattpaare, beziehungsweise deren Achselprodukte in puncto Ausbildung nicht mit den untersten Sprossen übereinstimmen. Das ist indessen nicht so überraschend, da man die Erfahrung macht, daß ebenso wie die Anisophyllie in akropetaler Richtung abzuklingen pflegt, auch die Achselprodukte vorwiegend an der Basis der Seitenzweige eine schärfere Differenzierung aufweisen, während weiter oben dergleichen nicht mehr zu konstatieren ist.

$\mathfrak{F}_{a_4}$ ist ein dreiblütiges Dichasium, $\mathfrak{F}_{p_4}$ zweiblütig, die Quintanblüte fällt entsprechend der basalen Förderung von $\mathfrak{A}_{s_3,\,d_4}$ nach links. $\mathfrak{G}_{s_4}$ und $\mathfrak{G}_{d_4}$ sowie $\mathfrak{H}_{a_4}$ und $\mathfrak{H}_{p_4}$ zeigen genau das nämliche Verhalten, d. h. die Sprosse mit den Indices $s_4$ und $a_4$ sind dreiblütige Dichasien. Ebenso $\mathfrak{J}_{s_4}$ und $\mathfrak{J}_{d_4}$. Dann folgen $\mathfrak{K}_{a_4}$ und $\mathfrak{K}_{p_4}$ als Einzelblüten, die kaum mehr zur Entwicklung gelangt wären.

Aus praktischen Gründen mag zunächst die Darstellung des Sproßpaares $\mathfrak{C}_4$ folgen; sie ist durch das Diagramm (Fig. 2) ge-

geben. Beide Sprosse sind spiegelbildlich gleich, im Diagramm wie im Aufriß.

Komplizierter gebaut ist $\mathfrak{B}_{a_4}$: die beiden Vorblätter stützen schwache Sproßsysteme, es folgen vier weitere nur mehr als Brakteen entwickelte Blattpaare, die medianen wieder sehr ungleich. Die Brakteen $\mathfrak{b}_{p_4}$ und $\mathfrak{d}_{p_4}$ entbehren der Achselprodukte, die entsprechenden Plusblätter — um mit Goebel zu reden — stützen die bekannten dreiblütigen Dichasien.

$\mathfrak{A}_{s_3}\,\mathfrak{B}_{a_4}\,\mathfrak{C}_{s_5}$ ist eine zweiblütige Gruppe mit $B_{d_6}\,\mathfrak{C}_{d_5}$ einblütig. Wieder einer der Fälle, die nicht zum Verhalten der Basis des in Frage stehenden Sproßsystems passen. Das ist ein dreiblütiges Dichasium, $\mathfrak{D}_{p_5}$ fehlt spurlos.

$\mathfrak{A}_{s_3}\,\mathfrak{B}_{a_4}\,\mathfrak{E}_{s_5}$ und $\mathfrak{E}_{d_5}$ sind zweiblütig: $\mathfrak{E}_{s_5}\,B_{d_6}$ und $\mathfrak{E}_{d_5}\,B_{s_6}$ die Abschlüsse.

Die Vorblattachselprodukte von $\mathfrak{A}_{s_3}, \mathfrak{B}_{a_4}$ sind spiegelbildlich gleich, ihre Vorblätter recht ungleich in dem zu erwartenden Sinne: $\mathfrak{B}_{a_4}, \mathfrak{A}_{s_5}$ hat ein nach rechts fallendes Plusvorblatt, das eine zweiblütige Gruppe stützt: $\mathfrak{B}_{a_4}, \mathfrak{A}_{s_5}, \mathfrak{A}_{d_6}$ mit $B_{s_7}$; das andere, also das Minusvorblatt, entbehrt eines Achselproduktes. Das folgende Medianblattpaar zeigt das gewohnte Verhalten, das nach vorne fallende Blatt ist gefördert und stützt ein dreiblütiges Dichasium, während $\mathfrak{b}_{p_5}$, das Minusblatt, kein Achselprodukt stützt. Die nächsten Blattpaare sind nicht mehr zur Entfaltung gelangt. Wie schon erwähnt, ist das Sproßsystem $\mathfrak{A}_{s_3}, \mathfrak{B}_{a_4}, \mathfrak{A}_{d_5}$ spiegelbildlich gleich.

Aus dem Verhalten des Mediansystems $\mathfrak{A}_{s_3}\,\mathfrak{B}_{a_3}$ können wir einen Schluß auf das direkt koordinierte, also nach hinten fallende System ziehen. Gewiß ist es einfacher gebaut, und wir haben zu erwarten, daß die Vorblattachselprodukte wohl schon in Gestalt von dreiblütigen Dichasien oder zweiblütigen Gruppen erscheinen, worauf dann die weiteren Blattpaare mit dem Index 4 das geschilderte Verhalten zeigen, vor allem die Sterilität der $p$-Blätter, der Brakteen mit dem Richtungsindex $p$. Wohl wäre es möglich, die vorhandene Knospe lege artis bis auf die Vegetationspunkte zu analysieren, was auch bei altem Herbarmaterial gelingt; allein solche Arbeiten sind zeitraubend und werden nach Tunlichkeit gemieden. Für die vorliegende Studie kann ruhig davon abgesehen werden.

Über den Bau des Sproßsystems $\mathfrak{A}_{s_3, d_4}$ gibt das Diagramm Fig. 3 Auskunft. Zu bemerken ist, daß das Hypopodium fast 5 *cm* mißt, das Epipodium über 3, worauf die weiteren Blattpaare in mehr als zentimeterlangen Abständen folgen. Einen ähnlichen Bau wie $\mathfrak{A}_{s_3, d_4}$ mag sein gefördertes Vorblattachselprodukt, nämlich $\mathfrak{A}_{d_4, s_5}$ aufweisen, aber vereinfacht in dem Sinne, daß zum mindesten $\mathfrak{A}_{s_6}$ eine sitzende Infloreszenz ist, bestehend aus drei oder zwei Blüten in bekannter Anordnung. Das nämlich gilt von dem Mindersproß $\mathfrak{A}_{d_4, 5}$, der möglicherweise noch um eine Stufe einfacher ist, indem beide Vorblattachselprodukte Infloreszenzen sind. Im Falle ihrer Verschiedenheit erscheint natürlich $\mathfrak{A}_{d_4, 5, s_6}$ gefördert.

Bemerkt mag sein, daß der Anisophylliequotient den Wert 21/12, also nahezu zwei erreicht, und zwar bei $\mathfrak{A}_{s\,3,\,d\,4}\,\mathfrak{d}$. Bei den Medianbrakteen erhält sich der Quotient auf überraschender Höhe in akropetaler Richtung. Hinsichtlich der Achselprodukte ist zu bemerken, daß $\mathfrak{A}_{s\,3,\,d\,4}\,\mathfrak{B}_{a\,5}$ die Knospe eines kaum mehr zur Entwicklung gelangenden Systems ist, dessen Vorblätter wohl schon Dichasien darstellen. Die Transversalbrakteen dürften die Anlagen zweiblütiger Gruppen mit β-Blüten stützen.

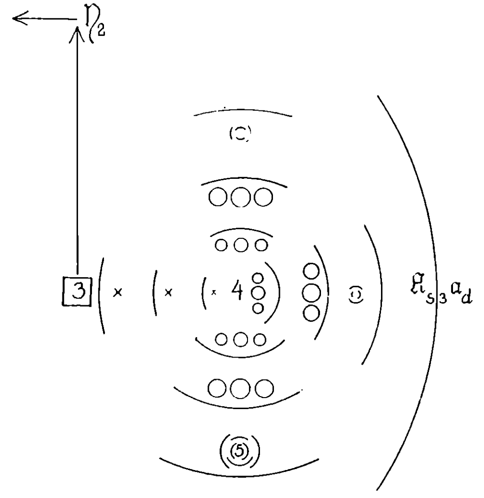



Fig. 3. *Salvia Sclarea* L. Diagramm des Systems $\mathfrak{Y}_2\,\mathfrak{A}_{s\,3,\,d\,4}$.

Der Minusspröß oder Minderspröß $\mathfrak{A}_{s\,3,\,4}$ zeigt ein spiegelbildlich ähnliches Verhalten, mit der Einschränkung, daß schon sein erstes Medianprodukt ein Dichasium darstellt, und überhaupt nur vier Blattpaare entwickelt sind. Sehr ungleich sind die Vorblätter, deren linkes kein Achselprodukt zeigt. Indessen dürfte es aber auf sehr jugendlichem Stadium stehen geblieben sein. Das Blatt $\mathfrak{A}_{s\,4}\,\mathfrak{b}_a$ sowie $\mathfrak{d}_a$ stützt ein dreiblütiges Dichasium, die Gegenblätter entbehren eines Achselproduktes. $\mathfrak{A}_{s\,3,\,4}\,\mathfrak{b}_d$ stützt ein dreiblütiges Dichasium, das Gegenblatt ist steril.

Wir sehen an diesem Beispiel, wie durch mehrere Sproßgenerationen hindurch die Exotrophie sich auswirkt: in der Anisophyllie wie im Verhalten der Achselprodukte.